

地域在住高齢者を対象とした健康・体力調査における脱落に影響を与える要因

Factors Affecting Attrition in a Physical-Health Survey for Community-Dwelling Older Adults

大内潤子* 林裕子* 松原三智子* 宮田久美子* 山本道代**
細谷志帆*** 大津山優葵** 笹木弘美** 伊藤三佳**

Junko Ouchi*, Yuko Hayashi*, Michiko Matsubara*, Kumiko Miyata*,
Michiyo Yamamoto**, Shiho Hosoya***, Yuuki Otsuyama**, Hiromi Sasaki**, Mika Ito**

Abstract

The Institute of Research Life Style and Environment for Future (IF), Hokkaido University of Science is a multi-disciplinary research institute whose major aim is to provide innovating technologies to sustainable living environments as well as ensured quality of life for those residents in the colder regions. Given its mission, IF has conducted a longitudinal physical-fitness survey for community-dwelling independent older adults in Sapporo since 2015. However, some participants have dropped out from the survey. The current study examined how factors including demographics, nutrition status, motor functions, level of activities of daily living, and health-related QOL affected the survey attrition. Thirty seven out of 96 participants of the baseline survey in 2016 dropped out from the follow-up survey that was held a year later. The attrition rate was nearly 40%. Results of a stepwise logistic regression analysis showed that if participants were female, living alone or only with a spouse, or have lower levels in physical and mental health-related QOL, they were more likely to drop out from the survey. Effective strategies must be developed to reduce the attrition as well as to devise a plan to assist those who are likely to drop out because they may be more vulnerable than those who continued to join the follow-up survey.

1. はじめに

寒地未来生活環境研究所(以下、IF: Institute of Research Life Style and Environment for Future)は、積雪寒冷地における持続可能な住環境の構築および人々の生活環境を支援、向上することを目的に学際的な研究所として、2017年4月に北海道科学大学内に設立された。

「高齢者元気サポート」は、前身の研究所である「寒地ヒューマンサポートシステム研究所」が寒冷地に暮らす高齢者の健康や生活機能の維持に貢献すべく2015年8月に開始し、IFが引き継いだ事業である。春と秋の年2回、地域に暮らす高齢者を対象に、健康維持に関する講座を開くと同時に、健康や体力に関する縦断調査を実施している。その結果の一部は、本紀要においても報告され^(1,2)、寒冷地に住む高齢者の身体機能等の実態やその変化を明

らかにしてきた。また、調査という側面もあるが同時に、参加者が健康について考える機会となるように、身体機能の測定結果は毎回その場で返却するとともに、測定結果の意味について講座を開いている。

一般的に、縦断的な調査は因果関係をより明確にしやすい、加齢による身体機能の変化のような経年変化を捉えやすいという利点がある。しかし、一方で、脱落者が発生しやすく、ある一定の要因が脱落を招いている場合は、研究結果に大きな影響を与えてしまうという欠点を持つ⁽³⁾。実際、「高齢者元気サポート」においても脱落は生じており、一定の特性や、要介護状態に陥る原因となる身体機能や生活機能の低下が脱落に関与している可能性がある。

これまで、高齢者を対象とした縦断調査における脱落者の特徴を検討した研究では、高年齢^(4,5,6)や、不良な健康状態^(4,6)、低活動性^(4,5)、関節痛⁽⁵⁾、移動

* 寒地未来生活環境研究所 北海道科学大学保健医療学部看護学科

** 北海道科学大学保健医療学部看護学科

*** 筑波メディカルセンター病院 リハビリテーション療法科

能力などの運動機能の低下⁽⁵⁾といった身体的な要因や、低 ADL⁽⁴⁾といった生活機能の低下の影響が指摘されてきた。さらに、近年、主観的な健康が高齢者の生命予後に影響を与える影響が注目され⁽⁷⁾、そのなかでも、「個人や集団の主観的な心身の健康」と定義される健康関連 QOL⁽⁸⁾（以下、HRQOL）は、疾病の罹患の有無に関わらず、高齢者の視点から多面的に健康を捉える概念⁽⁹⁾として、高齢者の健康に関わる研究において重要視されている。

これらの要因が脱落に関与しているかどうかを明らかにすることは、今後の調査方法や結果の妥当性、脱落者に対する対応を検討する上で重要である。また、「高齢者元気サポート」には、高齢者自身が自身の健康について考える機会を提供するという、健康促進のための取り組みという側面もあるため、そのような取り組みへの継続的な参加を促すための示唆も得られると考える。よって、本研究は、IF が主催する「高齢者元気サポート」において、高齢者の特性、身体機能、生活機能および HRQOL が参加者の脱落に影響を与えているのかどうかを検討した。

2. 方法

1) 調査時期と調査対象者

「高齢者元気サポート」の参加者は、札幌市 A 地区に住む 65 歳以上の高齢者に対し、回覧板で調査を広報し募集した。また、参加が 2 回目以降の対象者に対しては、郵送にて調査を通知した。

本研究において脱落は、2016 年 3 月に実施された調査（以下、ベースライン調査）の参加者 96 名（男性 37 名、女性 59 名、平均年齢 73.02±5.75 歳）が、1 年後の調査（以下、フォローアップ調査）に参加しなかった場合とした。まず、1 年後の調査をフォローアップ調査としたのは、本研究が「高齢者元気サポート」における調査の中間評価の位置づけであるためである。また、調査は 1 年に 2 度実施されていたが、今回、1 年後の調査で脱落を判断したのは、積雪の影響など、調査実施時期による脱落への影響を統制するためである。さらに、2015 年の第 1 回の調査をベースラインにしなかったのは、調査の広報が十分ではなく、参加人数が少なかったためである。

2) 参加することでの利益

参加者は自身の身体機能を測定する機会を得て、その結果を知ることが出来ること、また、その結果の意味について解説を受けられることが参加者の

利益であった。

3) 収集したデータ

予測変数として、参加者の基本特性、栄養状態、運動機能、生活機能、HRQOL についてベースライン調査時に以下のようにデータ収集した。

(1) 基本特性

年齢、性別、世帯構成、定期的に受診している医療機関数について自記式質問紙を用いて調査した。世帯構成は、高齢者の単独世帯、夫婦ふたり世帯、子ども等との同居世帯のいずれかを尋ねた。

(2) 栄養状態

栄養状態の評価には、簡易栄養状態評価表 MNA の簡便なスクリーニングとしての Short Form version である MNA-SF を用いた。これは、「食事量の減少」、「体重の減少」、「移動性」、「精神的ストレス・急性疾患」、「認知症・うつ」、「BMI」の 6 つの評価項目から構成されている尺度であり、高齢日本人においても低栄養状態を予測するのに有効であることが示されている⁽¹⁰⁾。尺度の総合ポイントが高いほど栄養状態は良いことを示し、14 から 12 ポイントは「栄養状態良好」、11 から 8 ポイントは「低栄養のおそれあり」、7 から 0 ポイントは「低栄養」に分類される。なお、BMI は、デジタル体重計と身長計（AND 製 AD-6228）によって自動計算された値を使用した。

(3) 運動機能

運動機能の評価には、加齢に伴う体力変化の指標として有効であるとされる握力⁽¹¹⁾と、歩行能力を示す Timed-Up-and-Go Test（以下 TUG）、および下肢筋力の指標である 30 秒間椅子立ち上がりテスト（CS-30）を用いた。握力はデジタル握力計（竹井機器工業製 TKK5401）を用い、利き手で測定した値を用いた。また、TUG は先行研究⁽¹²⁾にならい、椅子に座った状態から立ち上がり、3m 先のコーンを回って再び座るまでの時間を計測した。CS-30 は、中谷ら⁽¹³⁾の方法にならい、椅子に肩幅程度に下肢を広げ、両上肢を胸の前で組んだ状態で出来るだけ素早く立ち上がったたり座ったりする動作を繰り返してもらい、30 秒間に立ち上がった回数を測定した。

(4) 生活機能

生活機能は、老研式活動能力指標⁽¹⁴⁾を用いて評価した。これは、「手段的自立（5 項目）」「知的能動性（4 項目）」「社会的役割（4 項目）」の 3 つの下位尺度から構成されている、日本人の高齢者の生活機能を測定する尺度として開発された。その信頼性、妥当性は、先行研究⁽¹⁴⁾によって確認されている。各

項目は、できるかどうかを尋ねる質問形式となっており、「はい」なら1点、「いいえ」なら0点が加算される。本研究では、総得点（最低点0点、最高点13点）を分析に用いた。

(5) HRQOL

HRQOLの指標である、MOS 36-item short-form health survey（以下、SF-36）の日本語版^(15,16)を用いて評価した。SF-36は、「身体機能」、「日常役割機能（身体）」、「体の痛み」、「全体的健康感」、「活力」、「社会生活機能」、「日常役割機能（精神）」、「心の健康」の8つの下位尺度から成る、国際的に最も広く使用されているHRQOLの尺度であり、日本においても、その信頼性と妥当性が確認されている^(15,16)。本研究においては、これらの下位尺度得点をもとにした「身体的側面」（以下、PCS）、「精神的側面」（以下、MCS）、「役割／社会的側面」（以下、RCS）の3因子構造に基づくサマリースコアを用いた。なお、日本のサンプルにおいて、これらの3因子構造の妥当性は確認されている⁽¹⁷⁾。また、下位尺度における個人の素点は国民の標準値に基づき標準化され、平均値を50、1標準偏差を10とする偏差得点に換算して使用した。

3) データ分析

脱落に関連する要因は、脱落したかどうかを従属変数とし、参加者の特性、栄養状態、運動機能、生活機能、HRQOLを予測変数として、二項ロジスティック回帰分析を用いて検討した。分析にはIBM SPSS Statistics 24を用い、推測統計における有意確率は5%とした。

4) 倫理的配慮

本研究は、北海道科学大学倫理委員会の承認を得て実施された（承認番号142号）。本研究への参加に先立ち、参加者全員に研究目的と方法、研究協力は任意であり協力しないことによる不利益はないこと、起こりうる危険性とそれに対する対応、調査の匿名性等について口頭と書面によって説明し、同意書の提出により、研究協力への同意を確認した。

3. 結果

対象者96名のうち、脱落者は37名（女性29名、男性8名、平均年齢74.38±5.90歳）、継続者は59名（女性30名、男性29名、平均年齢72.17±5.52歳）で、脱落率は約4割であった。また、世帯構成は、参加者全体において、夫婦ふたり世帯が51名と半数以上を占めた。そのうち、19名が脱落者で、

32名が継続者であった。次に同居世帯が33名（34%）と多く、そのうち、11名が脱落者で、22名が継続者であった。単独世帯は12名（13%）と最も少なく、そのうち脱落者が7名、継続者が5名であった。その他の予測変数の記述統計は表1に示した。

また、ロジスティック回帰分析に先立ち多重共線性の問題を避けるため、先行研究にならい⁽¹⁴⁾、スピアマンの順位相関係数を求め（表2）、予測変数間で $r=0.6$ を超える相関係数を確認した。カテゴリカルな変数のコーディングは、従属変数については脱落を「1」、継続を「0」とした。予測変数については、性別は女性を「1」、男性を「0」とし、世帯構成については、単独世帯数が少なかったため、単独世帯と夫婦ふたり世帯を合わせた高齢者のみの世帯を「1」、同居世帯を「0」とした。その結果、性別と握力の間に $r=0.78$ ($p<0.01$)という強い相関関係を認めた。握力は下肢筋力の指標であるCS-30とも $r=0.40$ ($p<0.01$)と有意な正の相関関係にあったことから、握力をその後の分析から除くこととした。

次に、脱落に関与する要因を明らかにするために、脱落したかどうかを従属変数とし、ベースライン調査時の年齢、性別、世帯構成、定期的に受診している医療機関数、MNA-SFの得点、TUG、CS-30、老研式活動能力指標の総得点、SF-36のPCS、MCS、RCSを予測変数として、変数減少ステップワイズ法（尤度比）による二項ロジスティック回帰分析を実施した。カテゴリカルな予測変数の基準水準は、性別は男性、世帯構成は同居世帯とした。

分析の結果、最終モデルは有効であり（ $\chi^2=43.24$, $df=7$, $p<0.01$ ）、参加者全体の83.3%を脱落者と継続者に正しく分類できていた。最終モデルにおいて、脱落と有意な関連を持っていた変数は、性別、高齢者のみの世帯かどうか、MNA-SF、PCS、MCSであった（表3）。特に性別に関しては、参加者が男性の場合と比べて、女性である場合には脱落の確率が140倍になる結果であった。同様に、高齢者のみの世帯は、同居世帯に比べて、脱落する確率が15倍であった。また、MNA-SFは、スコアが1点上昇すると、脱落の確率が3.4倍になるのに対し、PCSとMCSはスコアが1点上昇すると、脱落の確率は0.8倍程度に低下するという結果であった。

一方、最終モデル内に含まれている年齢および定期受診している医療機関数は、脱落に有意な影響を与えていなかった。さらにTUGとCS-30、RCS、老研式活動能力指標の総得点は、モデルから除外された。

表 1 脱落者，継続者，参加者全体における予測変数の平均値および標準偏差

	脱落者			継続者			参加者全体		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
受診医療機関数	1.68	.97	37	1.31	.82	59	1.45	.90	95
MNA-SF	12.80	1.27	30	12.05	1.75	49	12.56	1.59	79
握力 (kg)	24.38	6.65	36	27.91	7.79	59	26.57	7.54	95
TUG (sec)	7.98	2.09	36	7.09	2.31	55	7.44	2.26	91
CS-30 (回)	15.75	3.87	32	17.94	5.45	52	17.11	4.99	84
PCS	44.47	10.79	34	49.73	9.49	55	47.72	10.27	89
MCS	53.19	9.08	34	53.70	10.73	55	53.51	10.08	89
RCS	50.33	11.96	34	48.37	9.34	55	49.12	10.40	89
老研式活動能力指標	11.79	1.04	34	11.83	1.12	53	11.82	1.08	87

表 2 従属変数と予測変数間の相関関係 (n=60)

変数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. 脱落	-												
2. 年齢	.06	-											
3. 性別	-.40**	.21	-										
4. 世帯構成	-.11	-.22	-.18	-									
5. 医療機関	.21	.06	-.04	-.03	-								
6. MNA-SF	.10	-.14	.36**	-.06	.05	-							
7. 握力	-.31**	-.10	.79**	-.22	-.11	.47**	-						
8. TUG	.28*	.39**	.07	.01	.00	.05	-.10	-					
9. CS-30	-.22	-.28**	.11	-.24	.14	.01	.40**	-.54**	-				
10. PCS	-.29*	.24	.13	-.11	-.09	.02	.25	-.26*	.27*	-			
11. MCS	-.22	-.07	.26*	-.08	-.08	.32*	.20	.14	.07	-.12	-		
12. RCS	-.22	-.07	-.06	-.02	.27*	.01	-.09	.08	.04	-.24	-.19	-	
13. 老研式	-.08	-.07	-.13	.02	.06	.23	.08	-.14	.29*	.23	.13	.11	-

注：脱落は、脱落=1，継続=0，性別は、女性=1，男性=0，世帯構成は、高齢者のみ=1，誰かと同居=0 とコーディングした。また、「5. 医療機関」は、定期受診している医療機関数、「13. 老研式」は、老研式活動能力指標の略である。また、*p<.05, **p<.01 (両側) である。

表 3 脱落関連要因に関する二項ロジスティック分析結果

	B	SE	p	OR	95%CI
年齢	.16	.08	.06	1.17	[1.00, 1.38]
性別	4.94	1.53	<.01	140.01	[7.02, 2791.36]
世帯構成	2.72	1.20	.02	15.20	[1.45, 159.50]
医療機関数	.99	.57	.08	2.70	[0.88, 8.27]
MNA-SF	1.23	.42	<.01	3.41	[1.51, 7.74]
PCS	-.25	.10	.01	.78	[0.64, 0.94]
MCS	-10.56	.08	.01	.82	[0.70, 0.95]

注：「医療機関数」は定期受診している医療機関数，CI は信頼区間を表している。

4. 考察

本研究は、IF が主催する「高齢者元気サポート」において、脱落に影響を与える要因を、参加者の特性、身体機能、生活機能、HRQOL に注目して検討した。

1) 脱落率について

本研究における脱落率は、約 4 割であった。高齢者を対象とした縦断調査の脱落に関するレビューでは⁽⁶⁾、各調査における脱落率は 5% から 45% までかなり幅があったが、それらと比較しても本研究の脱落率は比較的高いと言える。「高齢者元気サポート」は、自身の身体機能などを客観的に知ることができたり、健康講座に参加できる一方で、年 2 回実施されているため、都合をあわせて参加しやすい反面、どちらかを休んでも構わないという意識を参加者が持ちやすい可能性がある。その他、高齢者が自力で調査会場まで来なければならないなどのアクセスの問題等も考えられ、脱落率を高める要因について今後、さらなる検討が必要である。

2) 脱落に影響を与える要因

ロジスティック回帰分析の結果、参加者の特性においては、女性であることと、高齢者のみの世帯であることが脱落の確率を大きく高めることが示唆された。まず、性別の影響であるが、これは男女間における、介護予防や健康維持に関する関心のばらつきが影響していると考えた。一般に、男性は、介護予防に関する催しに参加しない傾向にある⁽¹⁸⁾。そのなかで、「高齢者元気サポート」に参加している男性高齢者は、女性に比べてより一層、介護予防や健康維持に関心が高く、目的意識を持って参加していると推測される。それに対して、参加者数が多い女性の場合は、友人関係など介護予防への関心以外の目的で参加している可能性があり、調査への関心や動機づけのばらつきが男性参加者よりも大きいことが推測される。そのことが、男性よりも女性のほうが調査から脱落する確率が高いという結果につながったかもしれない。

加えて、本研究において、高齢者のみの世帯であることが脱落に影響していた。高齢者のみの世帯は、低栄養に陥りやすいなどの健康面でのリスクを抱えやすいとの報告があり⁽¹⁹⁾、また、同居世帯に比べて、家族からの支援も受けにくいと考えられる。そのため、ベースライン調査後に、健康が不良になったり、身体機能や生活機能が低下したりした恐れがある。現時点で、脱落者の状況は不明であるため、脱落者

のフォローアップをしていくことが今後必要である。

一方、先行研究^(4, 5, 6)において脱落の要因とされている年齢は、本研究において、有意な影響を持っていなかった。これは、これまで大内ら^(1, 2)が報告してきたように、「高齢者元気サポート」の参加者の多くが、健康状態が比較的に良好で、身体機能や生活機能が維持されていることが関与していると考えられた。つまり、高年齢であっても、機能が良好に保たれている人が調査に参加しているために、年齢の影響が過小評価されていると考えられる。

また、定期的に通院している医療機関数も有意な影響を与えていなかった。先行研究^(4, 6)では、不良な健康状態が脱落に関与していることが示唆されているが、今回の調査では、それほど健康状態が悪い高齢者が参加していなかったことが、結果に影響を与えたことが推測される。

今回、身体的な要因として、栄養状態と運動機能の影響を検討したが、ベースライン調査時の MNA-SF のスコアが高い、つまり栄養状態が良好であるほど離脱率が高くなるという結果となった。このような結果が得られた原因については、栄養状態が良好な群にたまたま、脱落に影響を与える他の要因を持つ参加者が多かったのか、本当に良好な栄養状態が調査からの脱落に影響を与えたのか、現時点では不明である。栄養状態が脱落に与える影響は、今後も引き続き検討が必要である。

一方、先行研究⁽⁵⁾においてその影響が示唆されていた運動機能については、CS-30 と TUG とともに、1 年後のフォローアップ調査における脱落に影響を与えていなかった。これは、ひとつには、「高齢者元気サポート」の参加者においては、客観的な運動機能によって脱落が影響されない可能性を示唆している。しかし、脱落者の状態がわからない以上、ベースライン調査時には良好な運動機能であっても、1 年後には機能が低下した高齢者がいる可能性も否定できない。このことに関しても、やはり脱落者を対象にした調査が必要である。

生活機能についても、先行研究⁽⁴⁾では脱落への関連が示唆されていたものの、本研究においては有意な影響は認められなかった。本研究の参加者における老研式活動能力指標の総得点の平均が約 11 点であることが示唆するように、「高齢者元気サポート」の参加者において、生活機能が良好に維持されていることが影響したと考えられる。

最後に、HRQOL である。役割／社会的側面の QOL

に有意な影響はなかったものの、身体的側面と精神的側面の QOL が高いことが脱落の確率を低下させることが示唆された。これは、TUG や CS-30 などの客観的に測定される運動機能や、老研式活動能力指標が示す生活機能の高低よりも、高齢者本人が主観的に捉える身体的・精神的な健康状態の高低のほうが、調査からの脱落に影響している可能性を示している。今後、調査や健康維持のための介入の際に、脱落を予測したり予防したりする上で、客観的な健康の指標に加えて、主観的な健康の指標に注目していくことの重要性が示唆された。

3) 今後の研究と地域における高齢者対象の健康促進のための取り組みへの示唆

今回の研究において、参加者が女性で、高齢者のみの世帯であり、主観的な身体的・精神的側面の QOL がより低い場合、その後の調査で脱落しやすいことが示唆された。このような特徴を脱落者が持っているとするれば、脱落者は要介護状態のハイリスク群であることが推測される。よって、行政と手を結ぶなど、脱落者に対するフォローアップ体制を確立していくとともに、その後の状況の確認が重要であることが示唆された。

また、「高齢者元気サポート」は高齢者の健康向上の助けになることも目的としているが、脱落には、身体機能の客観的な測定値よりむしろ主観的な健康感が影響を与えていた。高齢者を対象とした他の健康促進のための取り組みにおいても、客観的な身体機能の指標が他の参加者と変わらないレベルでも、主観的な健康感が低下している高齢者に関しては、参加を中断してしまう可能性があるため、特に注意を払う必要が示唆された。

一方、上記のような示唆を得られた反面、脱落率が比較的高いこと、女性はなぜ脱落しやすいのか、栄養状態が良好なものと脱落の関係はどう説明できるのかなど、検討すべき課題が複数残った。今後は、社会活動への参加など社会的な要因を含めて、より包括的に脱落に影響を与える要因を検討していくことが必要である。また、今回は 1 年後のフォローアップ調査での脱落を検討したが、もっと長い調査期間で脱落の要因を探ることが、真に脱落に影響を与える要因を明らかにすることにつながると考える。

IF による「高齢者元気サポート」が、寒冷地に居住する高齢者の健康や生活機能の維持にさらなる貢献を果たせるよう、将来において、高齢者が継続的に参加できる仕組みや、脱落者に対するケアが提供

されるシステムを構築していくことが今後の課題である。

5. 謝辞

「高齢者元気サポート」の企画・運営をともしに頂きました、IF の真田博文教授、福良薫教授、和田直史講師および、理学療法学科の春名弘一講師、佐藤洋一郎講師、看護学科の高山望講師に深謝するとともに、当日、ご協力いただいた参加者および学内ボランティアの皆様にご心より感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 大内潤子, 林裕子, 松原三智子, 宮田久美子, 佐藤洋一郎, 山本道代, 笹木弘美, 伊藤三佳, 福良薫, 岡崎哲夫: 健康・体力調査に参加した札幌市在住高齢者の口腔機能と栄養状態, 北海道科学大学研究紀要, 41, pp. 85-90, 2016.
- (2) 大内潤子, 林裕子, 松原三智子, 宮田久美子, 佐藤洋一郎, 山本道代, 笹木弘美, 伊藤三佳, 福良薫, 岡崎哲夫: 地域在住の自立高齢者において年齢と性別が口腔機能に与える影響: 札幌市 A 地区における調査, 北海道科学大学研究紀要, 42, pp. 47-54, 2016.
- (3) Sadhish RS, Cook TD, Campbell DT: Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Wadsworth Cengage learning, 2002.
- (4) 田中喜代次, 藪下典子, 金美芝, 中村容一, 藤村透子, 中垣内真樹: 経年の体力調査に対する脱落高齢者および継続高齢者の特徴, 体育学研究, 55, 2, pp. 513-524, 2010.
- (5) Markides KS, Dickson HD, Pappas C: Characteristics of dropouts in longitudinal research on aging: A study of Mexican Americans and Anglos. Experimental Aging Research, 8, 3, pp.163-167, 1982.
- (6) Chatfield MD, Brayne, CE, Matthews FE: A systematic literature review of attrition between waves in longitudinal studies in the elderly shows a consistent pattern of dropout between differing studies. Journal of Clinical Epidemiology, 58, 1, pp.13-19, 2005.
- (7) 岡戸順一, 艾斌, 巴山玉蓮, 星旦二: 主観的健康感が高齢者の生命予後に及ぼす影響, 日本健康教育学会誌, 11, pp. 31-38, 2003.

- (8) U.S. Department of Health and Human Services: Measuring healthy days, population assessment of Health-related Quality of Life, Atlanta, Georgia, 2000.
- (9) 出村慎一, 佐藤進: 日本人高齢者の QOL 評価—研究の流れと健康関連 QOL および主観的 QOL. 体育学研究, 51, 2, pp. 103-115, 2006.
- (10) Kuzuya M, Kanda S, Koike T, Suzuki Y, Satake S, Iguchi A: Evaluation of Mini-Nutritional Assessment for Japanese frail elderly, Nutrition, 21, pp. 98-503, 2005.
- (11) 田中千晶, 吉田裕人, 天野英紀, 熊谷修, 藤原佳典, 土屋由美子, 新開省二: 地域高齢者における身体活動量と身体, 心理, 社会的要因との関連, 日本公衆衛生雑誌, 53, 9, pp. 671-680, 2006.
- (12) Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Physical Therapy, 80, 9, pp. 896-903, 2000.
- (13) 中谷敏昭, 灘本雅一, 三村寛一, 廣藤千代子, 近藤純子, 鞆本佳代, 伊藤稔: 30 秒椅子立ち上がりテスト (CS-30 テスト) 成績の加齢変化と標準値の作成. 臨床スポーツ医学, 20, 3, pp. 349-355, 2003.
- (14) 古谷野亘: 老研式活動能力指標の交差妥当性—因子構造の不変性と予測的妥当性, 老年社会科学, 14, 4-42, 1992.
- (15) Fukuhara S, Bito S, Green J, Hsiao A, Kurokawa K: Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan, Journal of Clinical Epidemiology, 51, pp. 1037-1044, 1998.
- (16) Fukuhara S, Ware JE, Kosinski M, Wada S, Gandek B: Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36 Health Survey, Journal of Clinical Epidemiology, 51, pp. 1045-1053.
- (17) Suzukamo Y, Fukuhara S, Green J, Kosinski M, Gandek B, Ware JE: Validation testing of a three-component model of Short Form-36 scores. Journal of Clinical Epidemiology, 64, 3, pp. 301-308, 2011.
- (18) 菅万理, 吉田裕人, 藤原佳典, 渡辺直紀, 土屋由美子, 新開省二: 縦断的データから見た介護予防健診受診・非受診の要因, 日本公衆衛生雑誌, 53, 9, pp. 688-701, 2006.
- (19) 權珍嬉, 鈴木隆雄, 金憲経, 吉田英世, 熊谷修, 吉田祐子, 古名丈人, 杉浦美穂: 地域在宅高齢者における低栄養と健康状態および体力との関連, 体力科学, 54, 1, pp. 99-105, 2005.